



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06285622 A**(43) Date of publication of application: **11.10.94**

(51) Int. Cl.

B23K 1/20
B23K 1/00
H01L 21/52
H01L 23/50
// H01L 23/02
H01L 23/48

(21) Application number: **05098410**(22) Date of filing: **02.04.93**(71) Applicant: **MITSUBISHI MATERIALS CORP**(72) Inventor: **OOMURA TOSHIMASA**
YOSHIDA HIDEAKI(54) **SOLDERING METHOD**

(57) Abstract:

PURPOSE: To attain a soldered part with less void and excellent strength by specifying the surface roughness of a surface to be soldered of an object to be joined.

CONSTITUTION: Soldering is performed by using preformed solder. At that time, the surface roughness of the surface to be soldered of an object to be joined, is finished to be R_2 : 10 to 200 μ m for an average roughness

at ten point specified by JIS B-0601. To finish a surface to be soldered within a range so that R_2 is 10 to 200 μ m, it is possible to mechanically rough the surface by using sand paper. However, methods attaching Au powder, Ag powder and Ni powder having a satisfactory wettability for solder to the surface, a method using wet plating with a high current density, etc., can be adopted. Consequently, strong soldering can be performed by using preformed solder.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-285622

(43) 公開日 平成6年(1994)10月11日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B23K 1/20		K 8727-4E		
1/00	330	E 8727-4E		
H01L 21/52		E 7376-4M		
23/50		D 9272-4M		
// H01L 23/02		C		

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全4頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-98410

(22) 出願日 平成5年(1993)4月2日

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社
東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 大村 豪政

埼玉県大宮市北袋町1-297 三菱マテリアル株式会社中央研究所内

(72) 発明者 吉田 秀昭

埼玉県大宮市北袋町1-297 三菱マテリアル株式会社中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 富田 和夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 はんだ付け方法

(57) 【要約】

【目的】 プリフォームはんだを用いて強固にはんだ付けする方法を提供する。

【構成】 プリフォームはんだを用いてはんだ付けするに際し、被接合物のはんだ付け面の表面粗さを J I S 規格 B-0601 で規定される十点平均粗さ R_a: 1.0 ~ 2.00 μ m とすることを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリフォームはんだを用いてはんだ付けするに際し、被接合物のはんだ付け面の表面粗さをJIS規格B-0601で規定される十点平均粗さRz: 10 μm \sim 200 μm とすることを特徴とするはんだ付け方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、プリフォームはんだを用いて強固にはんだ付けする方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、半導体組立工程において、IC、LSIなどのSiチップを、基板、リードフレーム、セラミックパッケージにダイボンディングしたり、セラミックパッケージを金属製あるいはセラミック製リッドで封止する場合、被接合物の間にプリフォームはんだを挟み、このプリフォームはんだを溶融させてはんだ付けしている。これらプリフォームはんだの表面には、厚さ: 50 \sim 100 μm 程度の酸化膜が形成されていることも知られており、かかる酸化膜を有するプリフォームはんだを溶融してはんだ付けすると、酸化膜がはんだ溶融時に被接合物のはんだ付け面に密着し、密着した部分は溶融はんだが触れなくなるところから、ボイドが発生し、はんだ付け強度が低下する原因となっている。

【0003】 かかる酸化膜によるはんだ付け強度の低下を防止するために、治具を用いてプリフォームはんだ表面に傷を付け、酸化膜を破壊したのち非酸化性雰囲気中でプリフォームはんだを溶融することによりはんだ付けする方法も提案されている（特開平4-82234号公報参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、プリフォームはんだの厚さが薄くなるほど、または細くなるほど治具でプリフォームはんだの表面に適切な傷を付けることは難しく、傷の量によってはプリフォームはんだ送給中に切断などのトラブルが発生するなどの課題があった。

【0005】

【課題を解決するための手段】 そこで、本発明者等は、一層簡単な方法で密着性の優れたはんだ付け接合部を得る方法を開発すべく研究を行っていたところ、通常使用されている半導体装置組立用部品の表面粗さはJIS規格B-0601で規定される十点平均粗さRz（以下、単にRzと記す）の値が7 μm 以下の平滑な面を有しており、この平滑な面を有する半導体装置組立用部品をプリフォームはんだではんだ付けしようとする、はんだ溶融時に酸化膜が破壊することなくはんだ付け面に密着

し、ボイドが発生してはんだ付け接合部の強度が低下するものであるところから、はんだ付け面の表面粗さを積極的に粗くし、はんだ付け面のRzを10 μm 以上に粗くすると、通常の非酸化性雰囲気中ではんだ付けしても、プリフォームはんだの表面に形成されている酸化膜ははんだ溶融時に破壊され、従来のような傷付け処理を施さなくとも優れたはんだ付け部が得られるという知見を得たのである。

【0006】 この発明は、かかる知見にもとづいてなされたものであって、はんだ付け面の表面粗さRzを10 \sim 200 μm とし、プリフォームはんだを挟んではんだ付けする方法に特徴を有するものである。

【0007】 上記はんだ付け面の表面粗さはRz \geq 10 μm あればよいが、Rzがあまり大きくなるとパッケージなどのハンドリングや組立時に、はんだ付け面の山の先端部が折れてキャビティ内に破片が入り、Au線のショートなどを引き起こすことからRzの上限は200 μm に限定した。

【0008】 上記はんだ付け面の表面をRzが10 \sim 200 μm の範囲内になるように荒すには、サンドペーパーを用いて機械的に荒すこともできるが、はんだ濡れ性のよいAu粉末、Ag粉末、Ni粉末を付着する方法、高電流密度の湿式メッキなどを用いる方法などを採用することもできる。

【0009】

【実施例】

実施例1

幅: 10mm、厚さ: 2.0mm、十点平均粗さRz: 2 μm を有するNi冷間圧延テープを用意し、このテープの表面を種々の粗さのサンドペーパーで研磨または研磨せずに表1に示される粗面テープを作製し、この粗面テープと粗面テープの間にたて: 10mm、横: 10mmの寸法を有し表1に示される厚さのPb-10%Snはんだ薄板を挟み、押圧力: 1kgfで加圧固定し、アルゴン雰囲気中、温度: 350 $^{\circ}\text{C}$ 、5分間保持の条件ではんだ付けすることにより本発明はんだ付け法（以下、本発明法という）1 \sim 10、比較はんだ付け法（以下、比較法という）1 \sim 2および従来はんだ付け法（以下、従来法という）1を実施した。

【0010】 上記本発明法1 \sim 10、比較法1 \sim 2および従来法1により得られたNi冷間圧延テープはんだ付け複合板の粗面テープを引き剥してはんだ付け層を露出し、このはんだ付け層表面をSEMで観察し、はんだ薄板を挟んだ部分のボイドの面積率を測定し、その測定結果を表1に示した。

【0011】

【表1】

種 別		粗面テープの Rz 値 (μm)	Pb-10%Sn はんだ薄板の厚さ (mm)	はんだ薄板を挟んだ 部分のボイド面積率 (%)
本 発 明 法	1	10	0.07	3
	2	25	0.07	13
	3	36	0.1	4
	4	48	0.1	14
	5	55	0.2	4
	6	63	0.2	3
	7	79	0.2	13
	8	98	0.2	14
	9	151	0.4	11
	10	200	0.4	7
比 較 法	1	*5	0.07	45
	2	*250	0.4	40
従来法1	1	2(研磨せず)	0.07	62

(*印は、この発明の条件から外れた値を示す)

【0012】表1に示される結果から、本発明法1~10により得られたはんだ付け部のボイド面積率は従来法1により得られたはんだ付け部のボイド数に比べて格段に少なく、したがって本発明法1~10により得られたはんだ付け部の強度は、従来法1により得られたはんだ付け部の強度よりも格段に優れていることがわかる。

【0013】しかし、粗面テープのRzが10 μm 未満ではボイドの面積率が増加し、一方、粗面テープのRzが200 μm を越えるとPb-10%Snはんだの厚さを極端に厚くしない限り粗面によるボイドが多数発生し、好ましくないことがわかる。

【0014】実施例2

(1) 厚さ：0.3mmの42冷間圧延テープの片面に、Niワット浴を用い20A/dm²で平均層厚：30 μm のNiメッキ層を形成した。そのNiメッキ層のRzは18 μm であった。上記Niメッキされた42冷間

圧延テープをたて：30mm、横：30mmの寸法に打抜いて、金属製ハーメチックシール蓋を作製した。

【0015】(2) 92%Al、O₂のグリーンシート上に平均粒径：1 μm のW粉末ペーストを、外寸法：30mm×30mm、内寸法：28mm×28mmの芯棒状に印刷し、これの芯棒状印刷外周部を32mm×32mm角に打抜き、焼結して得られたWメタライズ面に、厚さ：2 μm のNiメッキ層を形成し、さらにその上に厚さ：2 μm のAuメッキ層を形成した。

【0016】その後、固体パラフィン（分解蒸発温度：250℃）を工業用ガソリンに溶かした溶液中に平均粒径：20 μm のAg粉末を5vol%混ぜて得られたペーストを上記Auメッキ層上にスクリーン印刷した後乾燥し、はんだ付け面にAg粉末がまんべんなく付着したRz：20 μm を有するセラミックス製ハーメチックシール蓋を作製した。

【0017】(3) 92% Al₂O₃ のグリーンシート上に、平均粒径：20 μm の非定形 W 粉末：5 vol %、残り平均粒径：1 μm の W 粉末からなる W 粉末を混練したペーストを、外寸法：3.0 mm × 3.0 mm、内寸法：2.8 mm × 2.8 mm の窓枠状に印刷し、これの内部を 2.7 mm × 2.7 mm 角の寸法に打抜いたものを LCC パッケージの最上層とし、あとは通常の方法で 3 層のセラミックス製パッケージを焼成して作製した。

【0018】上記(1)で作製した金属製ハーメチックシール蓋と(3)で作製したセラミックス製パッケージの間に、外寸法：3.0 mm × 3.0 mm、内寸法 2.8 mm × 2.8 mm、厚さ：70 μm の窓枠状 Pb-10% Sn はんだを抜き、押え力：500 gf のクリップで固定し、露点 -60 °C 以下の N₂ + H₂ 混合ガス雰囲気中、温度：350 °C、5 分間のピーク温度保持の条件でパッケージ封止し、本発明法 11 を実施した。本発明法 11 で作製した 20 個の封止パッケージを熱サイクル試験機に設置し、-45 °C (30 分保持) 後 125 °C (30 分保持) の熱サイクルを 500 サイクル行ったのち、フロリナート液に浸漬し、60 秒間肉眼で観察するグロスリークテストを行ったが泡の上昇は見られなかった。上記グロスリークテストを行った後、さらに上記熱サイクルを施した封止パッケージをヘリウムボンピング装置に入れ、真空中に引いたのち H₂e ガスを 6 kgf/cm² の圧力で 6 時間保持し、その後、装置から取出してヘリウムディテクターに入れ、リーク量を測定するヘリウムリークテストを行なったところ、試料全数がリーク量は 1.0×10^{-7} atm · cc/sec 未満であり、合格の値が得られた。

【0019】次に、上記(2)で作製したセラミックス製ハーメチックシール蓋と(3)で作製したセラミックス製パッケージを用い、同様にしてパッケージを封止し、本発明法 12 を実施した。

【0020】得られた封止パッケージ 20 個について、同上の条件で熱サイクルを加えたのち、グロスリークテストを行ったが泡の上昇は観察されず、さらにヘリウムリークテストを行ったところ試料全てのリーク量は 1.

0×10^{-7} atm · cc/sec 未満であり、合格値が得られた。

【0021】一方、比較のために、42 アロイの片面に Ni を熱間クラッドで接合し、全厚：0.3 mm になるまで冷間圧延して得られた Ni 層の厚さ：20 μm、粗さ Rz：2 μm の複合板を、縦：3.0 mm、横：3.0 mm の寸法に打抜いて、表面平滑な金属製ハーメチックシール蓋を作製し、この表面平滑な金属製ハーメチックシール蓋と、上記(3)で最上層のはんだ付け部の印刷を平均粒径：1 μm の W 粉末のみを含むペーストを印刷し焼成して得られたセラミックス製パッケージとの間に、外寸法：3.0 mm × 3.0 mm、内寸法：2.8 mm × 2.8 mm、厚さ：70 μm の窓枠状 Pb-10% Sn はんだを抜き、この窓枠状 Pb-10% Sn はんだを全く同じ条件で加熱溶融し、パッケージを封止することにより従来法 2 を実施した。

【0022】この従来法 2 で封止したパッケージ 20 個に同上の条件で熱サイクルを加えたのち、グロスリークテストを行ったところ、20 個のうち 8 個は連続的な泡の上昇が観察されたので、以降のヘリウムリークテストは行なわなかった。残り 12 個にさらにヘリウムリークテストを行ったところ、試料残数(12 個)全部がリーク量： 1.0×10^{-7} atm · cc/sec 以上となり、不合格となった。

【0023】上述の結果から、本発明法 11 ~ 12 により得られたはんだ付け部は熱サイクルが付加されてもグロスリークテストおよびヘリウムリークテストに合格しているところから、耐熱疲労特性に優れたろう付け部が得られることがわかる。しかし、はんだ付け面を平滑なまろう付けする従来法 2 では耐熱疲労特性が劣ることがわかる。

【0024】

【発明の効果】この発明のはんだ付け方法によると、はんだ付け面に簡単な前処理を施すだけでボイドの少ない強度の優れたはんだ付け部が得られ、産業上すぐれた効果を奏するものである。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

23/48

識別記号 庁内整理番号

K

F I

技術表示箇所